(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 307 330**

(51) Int. Cl.:
A61K 6/06 (2006.01)
A61K 6/083 (2006.01)
C04B 41/81 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Número de solicitud europea: **99850177 .9**
(86) Fecha de presentación : **24.11.1999**
(87) Número de publicación de la solicitud: **1006095**
(87) Fecha de publicación de la solicitud: **07.06.2000**

(54) Título: **Método para fabricar restauraciones endodónticas, ortodónticas y directas que tienen infiltrada una red cerámica.**

(30) Prioridad: **30.11.1998 US 201455**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.11.2008

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.11.2008

(73) Titular/es: **Trustees of Boston University**
108 Bay State Road
Boston, Massachusetts 02118, US

(72) Inventor/es: **Giordano, Russel Anthony II**

(74) Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

Venta de fascículos: Oficina Española de Patentes y Marcas. Pº de la Castellana, 75 – 28071 Madrid

DESCRIPCIÓN

Método para fabricar restauraciones endodónticas, ortodónticas y directas que tienen infiltrada una red cerámica.

Campo de la invención

La invención se refiere a materiales reticulares cerámicos usados para material restaurador y para varios dispositivos tales como pernos, pilares de implante, brackets ortodónticos o bloques.

Descripción de la técnica relacionada

Con referencia a la Figura 1, el esmalte dental natural 10 es una sustancia vítrea dura que cubre las partes exteriores en una corona dental 1. La dureza es una propiedad importante del esmalte ya que el esmalte 10 proporciona una cubierta protectora para la dentina subyacente 12 más blanda. El esmalte 10 sirve también como una superficie masticatoria en la que el alimento es triturado, molido y masticado. Específicamente, la dureza es una medida de la capacidad del esmalte dental de resistir la deformación por indentación o raspadura o similar y el esmalte maduro presenta un índice de dureza Knoop (KHN, es decir, la relación entre una carga determinada y un área de indentación expresada en kg/mm^2) en un intervalo de aproximadamente 200 a 500 KHN.

Debido a que el esmalte es semitranslúcido, el color del esmalte depende en parte de su grosor. Por esta razón, el esmalte puede asumir los diversos colores de sus estructuras subyacentes. De esta manera, cuando el esmalte es más grueso, y por lo tanto más opaco, puede parecer blanco grisáceo o azulado reflejando una mayor parte de su coloración inherente. Cuando el esmalte es relativamente fino, sin embargo, puede ser de apariencia amarilla-blanca, reflejando la dentina subyacente generalmente amarillenta.

Tal como demuestra la Figura 1, la dentina 12 puede constituir el mayor componente individual de la estructura dental, extendiéndose casi a toda la longitud del diente. La dentina 12 está cubierta por el esmalte 10 en la corona 1 y por el cemento 14 en la raíz. La superficie interior de la dentina 12 forma las paredes de una cavidad pulpar 16 que contiene principalmente tejido pulpar 18. Además, las paredes de la cavidad pulpar 16 pueden adaptarse de manera ajustada al contorno de la superficie exterior de la dentina 12.

Generalmente la dentina y el hueso son cerámicas compuestas naturales. Químicamente, la dentina 12 está compuesta de material orgánico e inorgánico. Tal como se ha indicado anteriormente, el material inorgánico incluye fosfato de calcio en forma de hidroxiapatito ($Ca_{10}(PO_4)_6(OH_2)$). El material orgánico es principalmente material colágeno. Los cristales de hidroxiapatito están unidos entre sí para crear canalículos a través de los cuales se mueven las fibras colágenas y éstas pueden ser fijadas a la dentina.

Los materiales restauradores generalmente son ensayados para tres criterios: dureza suficiente, encaje adecuado y estética aceptable, por ejemplo, correspondencia de color. De estos tres, sin embargo, la estética es a menudo el factor decisivo en la elección de los materiales restauradores. Las resinas y cerámicas compuestas son de uso generalizado debido en parte a su capacidad para corresponder al color de la dentadura natural de un paciente. Las resinas compuestas pueden estar compuestas de un vidrio en una matriz polimérica. Esta combinación, sin embargo, puede resultar en un desgaste rápido de la restauración, ya que se pierde el polímero más blando y el relleno de vidrio se desprende del polímero restante. Las altas velocidades de desgaste se asocian a la pérdida rápida de la resistencia de la restauración. Las cerámicas restauradoras pueden ser también problemáticas. A pesar de una resistencia y una dureza relativamente altas, los materiales cerámicos son también generalmente quebradizos, de manera que pueden resistir sólo una mínima deformación sin caerse. De esta manera, el desgaste en los materiales de resina compuesta actuales y la catastrófica fractura de las restauraciones cerámicas son limitaciones significativas de los materiales restauradores disponibles en la actualidad.

Por otra parte, las restauraciones de resina compuesta de relleno directo son muy usadas para rellenar dientes con caries. Estos materiales consisten en un vidrio y/o partículas cerámicas colocadas en una resina para crear una pasta. La pasta es colocada directamente en el diente y es polimerizada.

La ortodoncia implica el movimiento de los dientes mediante la aplicación de una fuerza sobre los dientes mediante alambres que están sujetos a brackets montados en los dientes. La mayoría de los brackets están fabricados a partir de metal lo cual no es estético. Los nuevos brackets fabricados de alúmina son más estéticos pero tienden a romperse prematuramente y a desgastar también el diente opuesto. Los brackets de alúmina tienen también una elevada fricción con los arcos de alambre, lo que ralentiza el movimiento del diente y prolonga el tiempo de tratamiento. Los brackets de plástico se deforman y de esta manera reducen la fuerza transmitida a los dientes, prolongando el tratamiento.

Resumen de la invención

Un procedimiento para preparar una red cerámica para fabricar materiales restauradores más fuertes, más estéticos y con menos desgaste. Un material restaurador puede estar basado en una infiltración con monómero, vidrio o metal de una red cerámica o una infiltración con monómero de una red cerámica infiltrada parcialmente con vidrio puede presentar ventajas sobre las restauraciones disponibles en la actualidad, tales como las restauraciones de resina y cerámica compuestas, con respecto a la resistencia al desgaste y firmeza. Es una ventaja técnica el que dicho material

restaurador puede haber mejorado la resistencia al desgaste y la flexibilidad con respecto a los de resinas y cerámicas compuestas convencionales. Es una ventaja técnica adicional el que en los materiales restauradores realizados según la presente invención, la superficie masticatoria, por ejemplo, la parte coronal, puede ser infiltrada con vidrio para proporcionar una restauración dura y resistente al desgaste. Por ejemplo, una capa de vidrio puede tener una dureza en un intervalo de aproximadamente 300 a 600 KHN y un módulo elástico en un intervalo de aproximadamente 70 a 80 GPa. Además, puede tener una resistencia flexural de aproximadamente 200-500 MPa y el interior infiltrado de monómero puede tener una resistencia flexural de aproximadamente 150-800 MPa y un módulo elástico de 15-25 GPa.

Una realización de la invención incluye la producción de partes pilares de implante que pueden ser mecanizadas directamente a partir de la cerámica infiltrada con resina o de la cerámica mezclada con un ligante que puede ser moldeada directamente para formar la parte. El ligante es fundido y la cerámica es sinterizada, infiltrada y a continuación es polimerizada.

Además, los dientes tratados endodónticamente requieren frecuentemente de restauraciones de corona. La cerámica infiltrada con resina puede ser usada para fabricar pernos o los pernos y muñones pueden ser fresados directamente a partir de un bloque o pueden ser moldeados en partes hechas a medida o prefabricadas. Las ventajas de este material incluyen su resistencia incrementada, su translucidez mejorada y su capacidad de cementación.

Además, los brackets ortodónticos que están infiltrados con resina tienen las ventajas de mejora de resistencia a la fractura, estética y menor desgaste del esmalte. También tienen una menor fricción con los alambres de los arcos ortodónticos lo cual facilita el movimiento del diente y reduce el tiempo de tratamiento. Estos brackets pueden ser fabricados mediante la mecanización de un bloque de cerámica infiltrada con resina o presionando el polvo/polvo más el ligante en un molde. El ligante es fundido y la cerámica es sinterizada. A continuación la cerámica es infiltrada con una resina.

Todavía otra realización implica restauraciones de resina compuesta de relleno directo que son muy usadas para rellenar los dientes con caries. Estos materiales consisten en un vidrio y/o partículas cerámicas colocadas en una resina para crear una pasta. La pasta es colocada directamente en el diente y es polimerizada. Una aplicación de esta tecnología implica la fabricación de bloques de cerámicas infiltradas con resina y a continuación el molido de estos bloques a un polvo, y a continuación el polvo es mezclado con una resina para formar una pasta que puede ser insertada en el diente y polimerizada. La ventaja de este procedimiento es que el material de relleno contiene partículas cerámicas que están unidas, mientras que todas las partículas en una resina compuesta convencional están no unidas. Esto último crea un mayor desgaste de la resina debido a que las partículas se desprenden de la resina. En esta formulación la unión de las partículas de relleno debería ser mejorada ya que hay partículas cerámicas interconectadas que ya están parcialmente rellenadas dentro de la resina. El desprendimiento del relleno es más difícil resultando en un menor desgaste.

Otros objetos, ventajas y características serán evidentes cuando se considere la descripción detallada de la invención y los dibujos.

Breve descripción de los dibujos

Para una comprensión más completa de la presente invención y de las ventajas técnicas de la misma, se hace referencia a la descripción siguiente tomada junto con los dibujos que la acompañan, en los que:

La Figura 1 es una vista de un corte transversal de un diente natural;

Las Figuras 2a-d son vistas de cortes transversales de un diente que incluye un implante, pilar, corona y restauración; y

La Figura 3 es una vista de un corte transversal de una corona con un perno y un muñón fabricados mediante un procedimiento de la presente invención.

Descripción detallada de la invención

Tal como se observa en las Figuras 2a y 2b, los pilares de implante 22 se atornillan o se cementan sobre el implante 20 que ha sido colocado a través de la mucosa oral 24 y en el hueso 24. Pueden tomar la forma de un diente natural para remplazar la estructura dental perdida o pueden ser solo un muñón y un perno 40, tal como se observa en la Figura 3, para actuar como un material restaurador de subestructura que remplaza el diente natural. Las partes del pilar de implante pueden ser modificadas directamente por el dentista para mejorar el encaje y el contorno de la restauración. En la actualidad, los pilares de metal y plástico “Lexan” son difíciles de ajustar en la clínica. Los pilares no pueden ser unidos fácilmente mediante una resina acrílica o compuesta para producir la restauración final o temporal.

Los dientes tratados endodónticamente requieren frecuentemente coronas retenidas por tornillo 28 o coronas cementadas 30 tal como se observa en las Figuras 2c y 2d. Frecuentemente estos dientes no tienen una estructura dental restante sobre la línea de encías y requieren la colocación de un perno en el conducto radicular y la colocación de un muñón sobre el perno.

El muñón y el perno 40 de la Figura 3 pueden fabricarse también como dos piezas separadas. Previamente, estos pernos y muñones se fabricaban en metal, cerámica densa y resinas compuestas. El diente incluye también un recubrimiento de cerámica, metal o resina 42 y una cofia metálica 44. La combinación de recubrimiento y cofia puede formarse como una corona metálica o una corona completamente cerámica.

Un procedimiento de la presente invención puede producir materiales de endodoncia, ortodoncia o restauración mediante la infiltración de una cerámica seca con un monómero, vidrio o aleación metálica. Los materiales compuestos tradicionales poseen fases discretas y aisladas dispersadas en una red. Un material que tiene una red interpenetrante implica el entrelazamiento de dos tipos diferentes de materiales. Esta red entrelazada produce un único material con propiedades mecánicas mejoradas. Este material puede producirse rellenando los poros de una red de poros abiertos de un material con un segundo material. Cuando los poros del primer material son continuos en todas partes, puede usarse la acción capilar para llevar el segundo material a los poros para crear una red interpenetrante.

El material infiltrado produce un material restaurador mejorado que resiste el desprendimiento del relleno ya que las partículas cerámicas están conectadas entre sí y entrelazadas con el polímero (o aleación metálica o vidrio o una combinación de vidrio, metal o monómero). Puede reducirse el desgaste gracias al alto contenido de relleno, así como gracias a la red interpenetrante del monómero y el relleno cerámico. El material puede resistir también fuerzas flexantes mejor que las restauraciones completamente cerámicas debido a la flexibilidad del monómero (o aleación metálica). Durante el procedimiento el monómero es infiltrado y a continuación polimerizado *in situ* para crear el polímero.

Específicamente, un polvo seco, tal como una porcelana feldespática, una sílice, alúmina, un óxido metálico, vidrio, etcétera, es prensado isostáticamente en un molde de silicona. El molde tiene la misma forma que la parte final. El polvo es cargado en el molde de silicona. A continuación, el molde es colocado en una bolsa de caucho/plástico y se aplica un vacío de aproximadamente 4×10^{-2} torr. La bolsa es sellada y a continuación es colocada en una cámara que contiene un fluido, donde el fluido es agua o aceite. Un pistón es bajado a la cámara, sellando la cámara, y se aplica una presión. Se usa una presión de aproximadamente 70 kg/cm^2 a 3.500 kg/cm^2 (1.000 psi a 50.000 psi) para prensar isostáticamente el polvo en el molde. Después de aproximadamente cinco minutos, se reduce la presión. Después de que la parte es retirada de la cámara, es horneada a aproximadamente 400-1.200ºC para producir una red cerámica porosa que a continuación es silanada e infiltrada con resina. Este procedimiento produce una matriz más homogénea.

El polvo mezclado con un ligante puede ser esparcido también seco para producir aglomerados esféricos regulares. El polvo es dispersado en una solución del ligante. Es calentado a aproximadamente 80-600ºC y forzado a través de un pulverizador que tiene un diámetro de 10-80 micrones a una velocidad de 5-10 kg/hora para producir aglomerados de un diámetro específico de aproximadamente 10-100 micrones, preferentemente de aproximadamente 50 micrones, dependiendo del tamaño inicial y los parámetros del secado por pulverización. La parte prensada resultante es colocada a continuación en un horno para eliminar el ligante. Este procedimiento produce materiales que tienen propiedades mecánicas superiores.

Después de que el material secado es retirado del molde, la suspensión de alúmina seca es horneada en un horno a una temperatura en un intervalo de aproximadamente 1.000 a 1.400ºC. Con el fin de evitar un choque térmico, el material secado puede ser colocado en un horno frío y calentado gradualmente a la temperatura de horneado. Por ejemplo, la temperatura del horno puede incrementarse a una velocidad de aproximadamente 2 a 15ºC por minuto hasta que se alcanza la temperatura de horneado deseada.

La infiltración con resina se consigue colocando las muestras y la resina en una cámara, evacuando la cámara y a continuación bajando las muestras al interior de la resina donde la acción capilar lleva a continuación la resina a la matriz cerámica porosa. Esto ha eliminado prácticamente todos los defectos de la infiltración incluyendo defectos puntuales tales como aire atrapado en la resina y permite aumentar fácilmente la escala a un nivel de producción. El uso de una cámara de vacío evacua tanto la resina como el aire en los poros.

Cuando las muestras se infiltran al vacío, el operario debe comprobar primero el nivel de resina para asegurarse de que es adecuado para el tamaño y el número de muestras en la cesta. La resina debe ser evacuada, es decir, desgasificada previamente al procedimiento de infiltración al vacío. Si la resina es nueva, la desgasificación dura aproximadamente 2 horas. Por otra parte, si la reserva de resina está siendo simplemente suplementada, el procedimiento de evacuación durará solo aproximadamente 30 minutos. A continuación las muestras son colocadas en el interior del balde. Si solo hay unas pocas muestras en la cesta, un peso compuesto de materiales tales como plomo debería ser colocado en la cesta. El balde es enganchado a una cuerda y se gira una manivela para elevar el balde a la sección superior de la cámara.

Las cámaras superior e inferior están colocadas en una disposición sellante y la cubierta es colocada en la parte superior. La válvula de purga debe estar cerrada pero la válvula estabilizadora debería estar ligeramente abierta. La presión es reducida hasta que se estabiliza a aproximadamente 2×10^{-1} torr (o menos). La presión debería permanecer constante durante al menos aproximadamente 15 minutos o hasta unas pocas horas dependiendo de las muestras y la resina particulares. A continuación el vacío se mantiene a 4×10^{-2} torr (o menos) durante al menos 2 horas. A continuación, el balde es bajado al interior de la resina. La presión subirá cuando el balde entra en la resina. El balde permanece en la resina durante aproximadamente 5 minutos. Se abre la válvula de purga y se para la bomba de vacío. Se retira la cubierta y las muestras deberían ser comprobadas para asegurarse de que están completamente sumergidas y que la resina está todavía líquida. Las muestras se dejan sumergidas durante al menos 6 horas y pueden

estar sumergidas hasta 24 horas. El tiempo de sumersión depende de la porosidad y del tamaño de poro en las muestras; cuanto mayor sea el tamaño de los poros menor será la cantidad de tiempo de sumersión necesaria. Las muestras son retiradas de la resina y son polimerizadas. El sistema debería realizarse en una habitación con una temperatura de aproximadamente 19ºC y aproximadamente el 40% de humedad relativa.

Los bloques de material cerámico poroso son infiltrados con un vidrio de bajo punto de fusión a una profundidad de aproximadamente 2 mm. A continuación los restantes 10 -15 mm son infiltrados secundariamente con una resina. Este material ha sido usado para fabricar restauraciones dentales y los pilares de implante y pernos/muñones. También, el bloque cerámico poroso puede ser infiltrado primero con un metal y secundariamente con una resina o vidrio. En el caso de los pilares de implante, la capa metálica sería de aproximadamente 0,2-5,0 mm de grosor y estaría colocada en las regiones interiores donde la fijación de tornillo contacta con el pilar para proporcionar una resistencia añadida al estrés al par de torsión aplicado al tornillo. La capa exterior sería infiltrada con vidrio o resina para permitir la fabricación de una restauración de cerámica o de resina. Con respecto a las coronas y puentes convencionales (no implantes) o mecanizados, la capa infiltrada con metal sería del mismo grosor y estaría en la superficie interior que es cementada al diente. A continuación, la capa exterior es infiltrada con resina para fabricar los contornos de diente natural o es infiltrada con vidrio para fabricar el resto de la restauración usando una cerámica. Es posible que una combinación de vidrio/resina fuera también ventajosa para los brackets ortodónticos o un material para perno y muñón.

La parte coronal del material horneado, por ejemplo matrices cerámicas de alto punto de fusión tales como circonia o alúmina o vidrios de alto punto de fusión, tales como aluminosilicato de lantano, es a continuación infiltrada con un vidrio, tal como vidrio de aluminosilicato de lantano o vidrio de borosilicato o una combinación de los mismos, durante aproximadamente 0,5 a 1 hora a aproximadamente 1.100ºC. Esto proporciona una profundidad de la capa de vidrio de aproximadamente 1 a 2 mm. (borosilicato y otros vidrios de bajo punto de fusión pueden ser infiltrados a aproximadamente 550-800ºC). Alternativamente, la parte coronal del material horneado puede ser infiltrada con un monómero, tal como un monómero fotopolimerizado o termopolimerizado. Dichos monómeros, por ejemplo, una mezcla de trietileno glicol dimetacrilato (TEGDMA) y 2,2bis[4(2-hidroxi-3-metacriloiloxi-propiloxi)-fenil]propano (BIS-GMA), puede tener una dureza en un intervalo de aproximadamente 40 a por lo menos aproximadamente 60 KHN y una resistencia flexural en un intervalo de aproximadamente 50 a 80 Mpa. Por ejemplo, un monómero termopolimerizado puede ser polimerizado en un horno de bajo calor a una temperatura en un intervalo de aproximadamente 40 a 75ºC durante aproximadamente 24 horas. Además, pueden añadirse canforoquinona y peróxido de benzoilo al monómero para realizar el fotopolimerizado. Dicho monómero fotopolimerizado puede ser polimerizado con luz en el espectro azul visible durante aproximadamente 15 minutos.

Entre los monómeros adecuados se incluyen monómeros acrílicos, tales como hidroxietil metacrilato (HEMA), TEGDMA y BIS-GMA. Otros monómeros adecuados incluyen dimetacrilato de uretano (UDM), bifenildimetacrilato (BPDM), n-toliglicina-glicidilmetacrilato (NTGE), dimetacrilato de polietilenglicol (PEG-DMA) y ésteres dimetacrílicos de oligocarbonato. Dichos monómeros pueden usarse individualmente o pueden usarse dos o más monómeros en combinación. Además, puede añadirse sílice coloidal al monómero para alterar su índice de refracción y sus propiedades mecánicas. Mediante la alteración del índice de refracción del monómero puede ajustarse el color de la restauración. Además, puede añadirse acetona a los monómeros individuales (o soluciones de monómeros) para alterar su viscosidad y controlar la velocidad de infiltración.

La red cerámica puede ser infiltrada también con una aleación metálica para formar una capa de aleación metálica. Una aleación metálica adecuada tiene un punto de fusión de al menos aproximadamente 50ºC inferior al punto de fusión de la red cerámica. Por ejemplo, si la red cerámica incluye alúmina, una aleación metálica que incluye aproximadamente el 50% en peso de oro y aproximadamente de 5 a 10% en peso de paladio o platino o ambos. Dicha cerámica infiltrada con oro puede ser altamente dúctil y el ajuste adecuado de la red cerámica puede producir un material metal-cerámico que mantiene muchas de las propiedades del metal infiltrado. Estas propiedades pueden incluir mayor flexión y capacidad de bruñido y resistencia a la fractura. Típicamente los materiales cerámicos son infiltrados con vidrio o metal, primero metal y luego vidrio o primero vidrio y luego metal, antes de ser infiltrados con silano seguido por un monómero.

El vidrio, monómero o aleación metálica en exceso pueden ser eliminados de la superficie de la suspensión infiltrada usando, por ejemplo, abrasión o pulido por aire. Si se usa abrasión por aire para eliminar el vidrio o monómero en exceso de una suspensión horneada que contiene partículas de alúmina, son preferentes las partículas de alúmina con un diámetro medio de aproximadamente 50 μm como abrasivo. Dichas partículas de alúmina son preferentes como abrasivo debido a que minimizan la contaminación de la suspensión horneada e infiltrada.

Las ventajas del material del perno y muñón es que el material es translúcido. La mayoría de los materiales de perno y muñón convencionales están basados en metal y de esta manera se bloquea la transmisión de luz, lo cual afecta negativamente a la capacidad de producir una restauración que imite un diente natural. Incluso los pernos cerámicos son opacos. En la actualidad, muchas restauraciones son fabricadas a partir de materiales completamente cerámicos que son translúcidos. Un perno y muñón no translúcido elimina la ventaja estética de una restauración completamente cerámica. Además el material es fácilmente cementado en el diente y es ajustado también fácilmente por el dentista que trabaja con el producto. El material puede ser producido en una variedad de tonos para coincidir con el tono usado para fabricar la corona superpuesta.

Los materiales tienen elevada fuerza y resistencia pero no son tan quebradizos como las cerámicas y tienden también a proteger la raíz rompiéndose en la línea de las encías. Los pernos y muñones metálicos convencionales tienden a causar una fractura radicular cuando se rompen. Entonces el diente tiene que ser extraído. Si el material se rompe en la línea de las encías, la raíz está a salvo y el diente puede ser salvado para un retratamiento.

Hay muchas ventajas en el uso de este material para los brackets ortodónticos, específicamente pueden ser altamente translúcidos y de esta manera los brackets pueden ser casi transparentes. El bracket tenderá a mezclarse con los dientes y será más estético que los brackets metálicos y cerámicos actuales. El bracket tiene una mayor resistencia que los materiales existentes y puede ser más resistente al fallo que los brackets de cerámica. Los brackets de cerámica son usados como una alternativa estética a los metálicos pero sufren de fallos en las alas debido a su naturaleza quebradiza. Los brackets tienen también menos fricción que los brackets cerámicos. Uno de los problemas con los brackets cerámicos es la alta fricción con los alambres prolongando de esta manera el tratamiento.

Hay también muchas ventajas usando el material para un pilar de implante incluyendo la estética, la facilidad de ajuste y la menor transferencia de estrés. Los pilares de implante convencionales deben ser hechos a medida o ajustados a medida en el laboratorio. Además los pilares metálicos de la técnica anterior pueden transferir el estrés directamente al hueso llevando a una resorción ósea acelerada. Los pilares cerámicos de resina pueden actuar como absorbedores de choques.

Un material de relleno directo sería usado por el dentista y sería colocado directamente en el diente para reconstruir la estructura dental perdida. Este es conocido normalmente como resina compuesta. Las resinas compuestas actuales están basadas en el relleno de una resina fluida con micro/submicro partículas de vidrio o cerámica. Estas partículas no están conectadas. Esto lleva a problemas con el desgaste debido a que las partículas se desprenden y dejan atrás la resina relativamente blanda. La conexión de las partículas a la matriz de resina es un problema considerable. También es difícil comprimir estos materiales en espacios pequeños, lo cual resulta frecuentemente en huecos entre el material de relleno y el diente, llevando a caries y sensibilidad recurrentes.

El material de resina compuesta se basa en el uso de bloques cerámicos infiltrados con resina interconectada para producir un polvo con tamaños de partícula de aproximadamente 10-100 micrones. Los bloques pueden ser molidos criogénicamente o molidos con martillo para producir el polvo inicial. Las partículas serían de hecho unidades de cerámica y resina interconectadas. Las partículas pueden ser tratadas con silano antes de mezclarlas con el monómero para mejorar la impregnación de las partículas con el monómero y la unión de las partículas. El tratamiento con silano incluye infiltrar los bloques con una solución de silano durante 24 horas antes de calentarlos a aproximadamente 100ºC durante aproximadamente 1 hora antes de la infiltración con resina. La solución de silano preferente es un 1% de 3-metacriloxipropiltrimetoxisilano en una mezcla 50/50 de etanol y agua. El pH es ajustado con ácido acético a un valor de aproximadamente 4.

A continuación, las partículas se mezclarían con una resina fotopolimerizada o termopolimerizada (TEGDMA/UDM; BIS-GMA/UDM) similar a la descrita en la patente principal. Esto produce una pasta viscosa que puede ser aplicada directamente al diente y polimerizada. Los consiguientes procedimientos de ajuste y acabado tales como el pulido permiten la colocación de la restauración en una única visita. Pueden añadirse partículas adicionales que consisten en micro/submicro sílice o cerámica a la mezcla para alterar la viscosidad y las propiedades mecánicas. La carga total de resina con relleno estará en el intervalo de 60-80% en volumen. La ventaja de esta resina compuesta es doble. Primero el material de relleno consiste en partículas de resina-cerámica interconectadas, lo cual mejora la unión del relleno a la matriz de resina y debería resultar en una reducción del desgaste y una mejora de las propiedades mecánicas. Y segundo, la capacidad para comprimir este material es mejorada debido a las unidades de relleno interconectadas.

Otras formas de realización de la invención serán evidentes para los expertos en la materia a partir de una consideración de esta memoria o de la práctica de la invención descrita en ella. Aunque se ha proporcionado anteriormente una descripción detallada y ejemplos de la presente invención, debe entenderse que estos son ejemplares y que el alcance de la invención no está limitado por los mismos, sino que debe ser determinado por las reivindicaciones siguientes.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para producir un material reticular cerámico que comprende las etapas de:

a. introducir un polvo seco en un molde de silicona para formar un material moldeado;

a'. prensar isostáticamente dicho polvo en dicho molde;

b. hornear dicho material moldeado para formar una red cerámica de poros abiertos;

c. infiltrar dicha red cerámica con una mezcla de silanos;

d. infiltrar una resina en por lo menos una parte de dicha red cerámica;

para formar de esta manera una red interpenetrante.

2. Procedimiento según la reivindicación 1 en el que la infiltración con resina comprende:

colocación de la red cerámica en una cámara de vacío llenada con resina;

evacuación de la cámara; y

descenso de la red cerámica al interior de la resina.

3. Procedimiento según la reivindicación 1 en el que la red infiltrada con silano es infiltrada con vidrio, una aleación metálica o una resina adicional.

4. Procedimiento según la reivindicación 3 en el que la resina o la resina adicional puede ser seleccionada de entre trietileno glicol dimetacrilato (TEGDMA) y 2,2bis[4(2-hidroxi-3-metacriloiloxi-propiloxi)-fenil]propano (BIS-GMA), hidroxietil metacrilato (HEMA), TEGDMA, BIS-GMA, dimetilacrilato de uretano (UDM), bifenildimetacrilato (BPDM), n-toliglicina-glicidilmetacrilato (NTGE), dimetacrilato de polietilenglicol (PEG-DMA) o ésteres dimetacrílicos de oligocarbonato.

5. Procedimiento según la reivindicación 1 en el que el polvo es seleccionado de entre el grupo que consiste en porcelana feldespática, una sílice, alúmina, óxido metálico o vidrio.

6. Procedimiento según la reivindicación 1 en el que el material de infiltración comprende un vidrio y una resina.

7. Procedimiento según la reivindicación 1 en el que el material de infiltración comprende un metal y una resina.

8. Procedimiento según la reivindicación 1 en el que el material de infiltración comprende un metal y un vidrio.

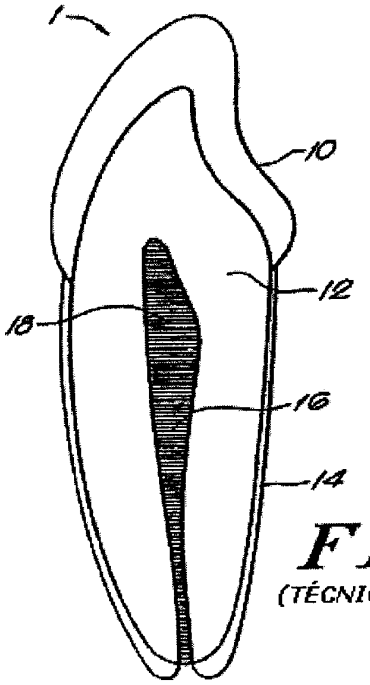


FIG. 1
(TÉCNICA ANTERIOR)

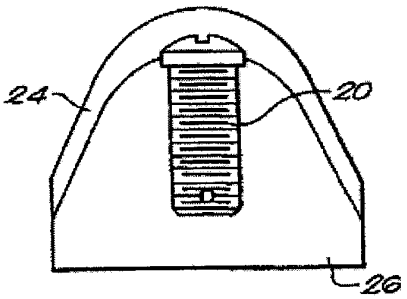


FIG. 2A

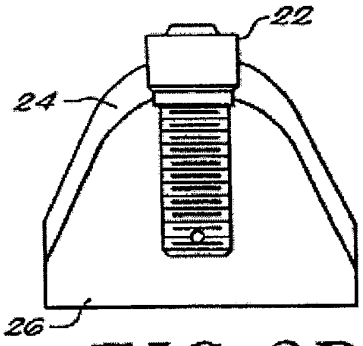


FIG. 2B

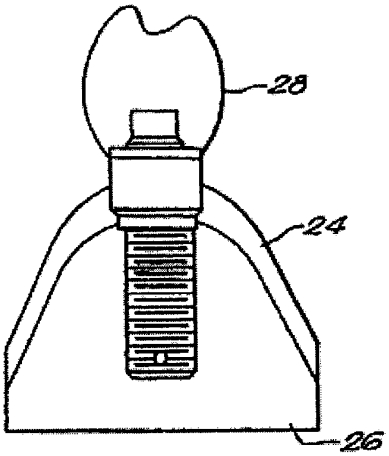


FIG. 2C

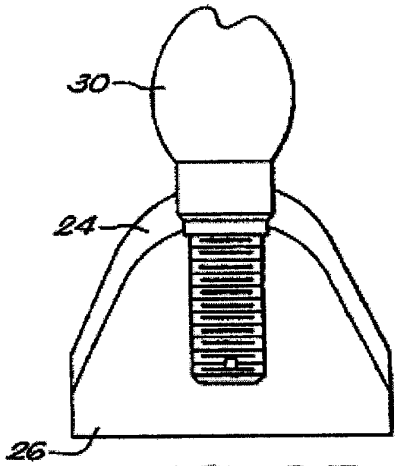


FIG. 2D

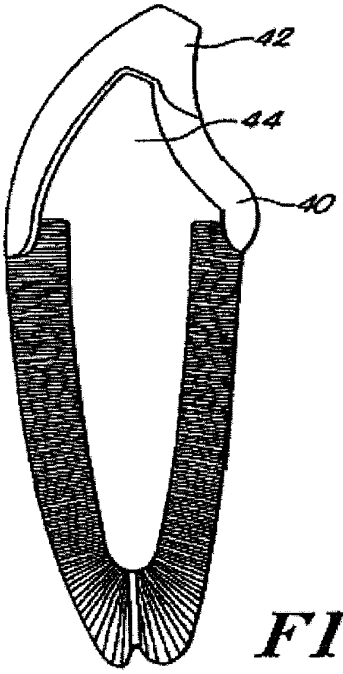


FIG. 3